Aus dem
Pharmakologischen Institut der Hansischen Universität
Direktor: Professor Dr. Keeser.

Untersuchungen über Blutstillungsmittel

Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der Hansischen Universität Hamburg

vorgelegt von

Walter von Brunn

aus Rostock

Hamburg 1939

Druck von Alexander Edelmann . Universitäts-Buchdrucker . Leipzig

Berichterstatter: Professor Dr. Keeser.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität

I.

Während starke Blutungen aus eröffneten Gefäßen von jeher eine chirurgische Versorgung erforderten, war man bei der Behandlung schwächerer Gewebsblutungen bemüht, die Dauer der Blutung durch geeignete Mittel abzukürzen. Diese Mittel, aus Pflanzen und Mineralien oder aus Körpersubstanzen und Ausscheidungen bestimmter Tiere bereitet, wurden innerlich eingenommen oder äußerlich auf die blutenden Stellen gebracht.

Unter den äußerlich angewendeten Substanzen findet sich neben sogenannten „sympathetischen" Mitteln, z. B. dem Besprechen der Wunden, und neben Mitteln, deren Verwendung auf Analogiezauber zurückzuführen ist (der „Blutstein" gehört in diese Gruppe), eine große Zahl von Blutstillungsmitteln, deren Wirksamkeit auf ihren chemischen Eigenschaften, auf ihrer zähflüssigen „verklebenden" Beschaffenheit oder auf ihren physikalischen Eigenschaften (Oberflächenwirkung) beruht.

Daß es sich beim Blutstein um einen Analogiezauber handelt, geht schon aus seiner Anwendungsweise hervor: er wurde von dem Kranken lediglich in die Hand genommen und hierdurch erwärmt; hierdurch sollte die Blutung, gleichgültig an welcher Körperstelle sie sich befindet, augenblicklich zum Stillstand gebracht werden. Dieser „Haematit" ist eine schon im Altertum bekannte Gesteinsart von roter Farbe; sie wurde als geronnenes Blut angesehen, und auf diese Analogie ist wohl ihre Anwendung als Haemostypticum zurückzuführen.

Weniger eindeutig ist die Ursache der Anwendung der „Siegelerde" (Terra sigellata). Es handelt sich um den roten armenischen Bolus, der zu kleinen Kuchen zusammengepreßt und mit einem Siegel versehen — daher der Name „Siegelerde" — in den Handel kam. Soweit diese Siegelerde lediglich als Amulett verwendet wurde, handelt es sich wohl auch hier um einen Analogiezauber. Hierfür spricht auch, daß der rote Bolus weit höher im Werte stand als der weiße. Außerdem dürfte der Siegelerde, soweit sie als Wundbedeckung Verwendung fand, eine physikalische Oberflächenwirkung zuzusprechen sein.

In ähnlicher Weise vereinigen sich Analogiezauber und physikalische Wirksamkeit im „Drachenblut", einem roten Harz aus den Früchten von Calamus draco.

Als Mittel, die auf Grund ihrer großen Oberfläche als Haemostyptica wirksam sind, werden und wurden verwendet: zerriebene Eierschalen, Moos, Spinnweben, Buchenkohle, ferner die Aschen verschiedener Substanzen. So erwähnt Plinius (1) die Asche von Pferdekot und von Eierschalen. Auch die Sporen des Riesenbovistes, Lycoperdon Bovista, „das Pulver", gehören dieser Gruppe an; außerdem besaß der Bovist — in alten Arzneibüchern Bubenfist genannt — auch als innerliches Haemostypticum vor allem bei atonischen Blutungen eine große Bedeutung. Die Bezeichnung „Fungus chirurgorum", die sich bei Madaus (2) für den Bovist findet, trifft im allgemeinen nur auf den Feuerschwamm, fungus igniarius, zu, d. i. „die weichste, lockerste Gewebsschicht aus der Polyporacee Polyporus (Fomus) fomentarius Fries als zusammenhängender Lappen herausgeschnitten" (3). Der Lärchenschwamm, Agaricus albus, heute seines Agaricingehaltes wegen als schweißminderndes Mittel bekannt, wird in einem alten Apothekenbuch als besonders gutes Blutstillungsmittel gepriesen (4). Die in tropischen Ländern verwendeten Spreuschuppen und Haare bestimmter Farne, die sogenannten Palae haemostaticae, sollen neben ihrer Oberflächenwirkung auch auf chemischem Wege die Blutgerinnung fördern (5). Leim, Weihrauch und Honig wandte man nach dem Papyrus Ebers im alten Ägypten zur Blutstillung an (6). Mooshaare, Lycopodium und Kohlepulver fanden nach Höfler (7) in Oberbayern Verwendung. Die Germanen benutzten durch heißes Pech gezogenes Band, das sogen. „Dörband" (1). Viel verwendet wurde auch die Charpie, eine durch Zerzupfen von Leinwand gewonnene Wundbedeckung. In Jütland legte man verbrannte Leinwand auf blutende Wunden; hierbei wurde die Leinwand unmittelbar vor Gebrauch in die Flamme gehalten, war daher eine Art sterilen Verbandes (1).

Neben diesen oberflächenwirksamen Mitteln verdanken andere ihrer verleimenden, verklebenden Eigenschaft die Anwendung als Haemostypticum, so der arabische Gummi, der Kino-Gummi (erhärteter Saft von Pterocarpus marsupium, auch ostindisches oder Malabar-Kino genannt), Baumharze — in Böhmen „verborgenes Pech" genannt —, sowie das viel verwendete Hühner-Eiweiß. Ein altes Rezept dieser Gruppe, das „Lentin'sche Pulver", enthält 1 Teil Kino und 2 Teile arab. Gummi.

Unter den chemisch wirksamen Mitteln überwiegen die pflanzlichen Substanzen. In der 1925 erschienenen „Pflanzlichen

Therapie" von E. Meyer (13) werden Pflanzen verschiedener Wirkungsweise unterschieden.

1. Die Gerbstoffdrogen wirken als Aufgüsse und Abkochungen durch Adstringierung des Gewebes und Kompression der kleinsten Gefäße. Nach Wasicky (5) besitzen die Gerbstoffdrogen außerdem eine kolloidchemische Wirkung.

Unter den hierher gehörenden Drogen finden sich einige in fast allen alten Hausapotheken- und Gesundheitsbüchern, so das Kraut der Schafgarbe (Achillea millefolium), die ihren Namen dem Achill verdanken soll, der sie als Wundmittel verwendet habe. Neben den Lebensbaumspitzen (Herba thujae occidentalis), dem Storchschnabel (Geranium robertianum) und anderen sind häufig genannte Haemostyptica dieser Gruppe das Fingerkraut (Potentilla tormentilla) und die Galläpfel (Gallae). Der hohe Gerbstoffgehalt der Tormentillawurzel, im Volksmund auch „Blutwurz" genannt, ist bekannt, nicht weniger die Gerbsäure der Galläpfel.

Die 2. von E. Meyer aufgeführte Gruppe umfaßt die Amindrogen, die als Fluidextrakte verwendet werden. Ihre Wirksamkeit beruht darauf, daß sich in den aus ihnen hergestellten Präparaten Amine bilden. Unter diesen Drogen, die zumeist als innerlich wirkende Haemostyptica bekannt sind, wie Secale cornutum und Hydrastis canadensis, befindet sich auch das Hirtentäschelkraut, das als innerliches und äußerliches Blutstillungsmittel seit alter Zeit einen bedeutenden Ruf besitzt. Dieses Hirtentäschelkraut (Capsella bursa pastoris) wurde als innerliches Haemostypticum noch im Weltkrieg verwendet (als Ersatzpräparat für Secale und Hydrastis), während es als äußerliches Blutstillungsmittel bei der Wundbehandlung im Mittelalter gebraucht wurde.

Als 3. Gruppe sind in dem genannten Buch weitere Haemostyptica anders gearteter Wirkung aufgeführt, wie die Wurzel der Schwertlilie (Iris pseudacorus) und die Maßliebchenblätter (Bellis perennis).

Die gerbstoffhaltige Wurzel der Arnica, des „Schnitt- oder Wundkrautes", wurde nach Bohn (8) gegen äußere Blutungen benutzt. Eine Droge, der man neben anderen heilsamen Wirkungen in der Wundbehandlung eine blutstillende Wirkung zuschrieb, ist ferner der große Wiesenknopf (Sanguisorba officinalis). Als in Amerika gebrauchtes Haemostypticum sei das aus den peruanischen folia Matico bereitete Matico-Teep-Pulver genannt. Eine Sonderstellung nimmt der Wegerich (Plantago major und lanceolata) ein; der Plantagosaft, schon im Altertum als Blutstillungsmittel gerühmt, besitzt nämlich nach Wilke (9) nicht eine gerinnungsfördernde, sondern vielmehr eine hemmende Wirkung.

In seinem „Taschenbuch der Geheimmittel“ (10) veröffentlicht Wittstein Untersuchungen über Geheimmittel, die im 19. Jahrhundert verbreitet Anwendung fanden. Damals wurden zahlreiche italienische Blutstillungsmittel (z. B. das bekannte „Aqua Bellini“) verwendet, die Wittstein zum großen Teil untersuchte. Er fand hierbei, soweit überhaupt ein Einfluß auf die Blutung vorhanden war, als Bestandteile altbekannte Pflanzendrogen und chemische Substanzen.

Neben allen diesen Pflanzendrogen spielen anorganische Blutstillungsmittel eine Rolle. Fast stets wird Alaun unter den Haemostypticis aufgeführt; dem doppelten Vorzug, nicht nur adstringierend, sondern durch seine gelatinisierende Eigenschaft außerdem antiseptisch zu wirken, verdankt der Alaun wohl seine Anwendung zur Blutstillung bis auf den heutigen Tag. Außerdem werden verdünnte Mineralsäuren und Vitriol empfohlen. Auch der Kälte bediente man sich, indem blutende Wunden mit kaltem Wasser, Schnee, Eis oder mit kalter Luft behandelt wurden.

Als organische Haemostyptica finden Wein und Essig, vor allem Branntwein, häufig Verwendung.

Die Beobachtung, daß Teile des verletzten Gewebes selbst, z. B. auf der Wunde liegende Hautstücke, die Blutstillung günstig beeinflussen, mag Veranlassung für die Verwendung von Fleisch und Speck zur Wundbedeckung gegeben haben. Aus Schweden wird berichtet (6), daß bei starken Blutungen fetter Speck, der vorher mit fein pulverisiertem Kochsalz bestreut wurde, auf die Wunde gelegt wurde. In diesem Fall wird der osmotischen Wirkung des Kochsalzes der etwaige Erfolg zuzuschreiben sein. Von den Südslawen heißt es (11), daß sie warme behaarte Ziegenhaut benutzten und frische hochdampfende Lunge darunter legten. Zerquetschte Regenwürmer werden an anderer Stelle erwähnt.

Frosch und Hase besitzen unter den tierischen blutstillenden Substanzen offenbar eine besondere Bedeutung. Hasenhaare, einmal sogar die Körperstelle, von der man das Haar nehmen soll, werden mehrfach genannt. Ferner ist es die Hasenleber, die gebraten und pulverisiert verwendet werden soll. Der Frosch soll in getrocknetem Zustand auf die Wunden gelegt oder pulverisiert aufgestreut werden, während an anderer Stelle das Froschlaichwasser als besonders wirksam aufgeführt wird.

So groß die Zahl der angeführten Blutstillungsmittel ist, die zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten benutzt wurden, der Einzelne wird sich stets der Mittel seiner näheren Umgebung bedient haben. So berichtet Buck (12), daß in Schwaben der Schreiner den Leim, der Schmied das Löschtrogwasser, der Wagner den Eschenspahn, der Weber die Schlichte und der Gerber die Lohbrühe zur Blutstillung verwandte.

II.

Die von uns durchgeführten Untersuchungen wurden durch die Anfrage eines Arztes angeregt, der uns ein blutstillendes Mittel, das sich ihm sehr bewährt hatte, zugeschickt hatte mit der Bitte, es auf seine Zusammensetzung zu untersuchen.

Mikroskopisch wurde festgestellt, daß es sich bei der weißen Substanz um Diatomeenerde handelt, der etwas Sand beigemischt war. Auf das Vorhandensein von Ameisensäure — von dem Händler seinerzeit als Bestandteil genannt — wies der positive Ausfall zweier für Ameisensäure charakteristischer Reduktionsproben hin. Weitere Bestandteile — insbesondere pflanzlicher Natur — konnten mikroskopisch nicht nachgewiesen werden.

Es sollte daher durch die folgenden Untersuchungen festgestellt werden, ob die Kieselerde neben ihrer adsorbierenden Wirkung auch den Gerinnungsvorgang selbst beeinflußt, ferner, wie ein derartiger etwa vorhandener Einfluß durch Zusatz von Ameisensäure und auch von pflanzlichen Blutstillungsmitteln der Volksmedizin verändert wird, und schließlich bei welcher Zusammensetzung der stärkste haemostyptische Effekt erzielt wird. Deshalb wurden eine Anzahl von Pflanzendrogen sowie mit der gleichen Methodik einige der heute verwendeten Haemostyptica der chemischen Industrie auf ihre blutstillende Wirksamkeit geprüft.

Die Untersuchungen wurden nach Dyckerhoff usw. (14) mit verdünntem Oxalatplasma ausgeführt. Das hierzu verwendete Hundeblut wurde nach Eröffnung der Carotis im Ätherrausch unter Umrühren mit einem Glasstab in Gefäßen, die eine 2%ige Ammoniumoxalatlösung enthielten, aufgefangen, und zwar bis zu einem Mischungsverhältnis von 1 Teil Ammoniumoxalat und 9 Teilen Blut. Das hierauf durch Zentrifugieren gewonnene Oxalatplasma wurde im Eisschrank bei etwa 0° aufbewahrt und konnte so 2—3 Tage lang verwendet werden.

Um gleichzeitig und unter gleichen Bedingungen den Gerinnungsvorgang in mehreren Ansätzen beobachten zu können, wurde ein von A. Fischer (15) angegebener Blutgerinnungsapparat benutzt. Bei diesem befinden sich in einem Metallstativ bis zu 10 gleichlange, oben plangeschliffene Röhrchen. Der obere Teil dieses Stativs kann deckelartig aufgeklappt werden; seine Unterseite trägt eine Gummiplatte, die beim Schließen des Deckels mittels einer Schraube alle Röhrchen abdichtet. Der Apparat besitzt außerdem beiderseits je eine Welle, um die er zur besseren Durchmischung des Rörcheninhaltes drehbar ist. Diese beiden Wellen nehmen 2 Klemmschrauben auf, die in einem Wasserbad befestigt werden können.

Für die Untersuchungen wurden jeweils 1 Teil des Oxalatplasmas mit 3 Teilen destillierten Wassers verdünnt. Die bei 4 ccm Inhalt graduierten Röhrchen wurden dann mit je 3 ccm dieses verdünnten Oxalatplasmas und weiter mit 1 ccm der Untersuchungssubstanz bzw. mit destilliertem Wasser bis auf 4 ccm Inhalt aufgefüllt. Hiermit wurde die von Dyckerhoff (14) angegebene optimale Verdünnung von 1 Teil Oxalatplasma mit 4 Teilen destillierten Wassers erreicht und nach Hinzufügen von je 0,46 ccm einer 1%igen Calciumchloridlösung entsprechend den Angaben des gleichen Autors unter ständigem Umdrehen des Stativs der Blutgerinnungsvorgang beobachtet und zeitlich mit der Stoppuhr gemessen.

Entsprechend den Angaben von Dyckerhoff zeigt sich die beginnende Gerinnung sehr deutlich durch eine plötzliche Entmischung des bis dahin gleichmäßig trüben Plasmas an; aus diesen kleinsten Partikeln bilden sich allmählich größere Flocken, die zunehmend schneller in dem klaren Serum herabsinken und sich schließlich zu einem schneeballartigen Gebilde zusammenballen. Später erstarrt der gesamte Röhrcheninhalt zu einem gelatinösen Körper, der die zunächst gebildete schneeballartige Ausflockung umschließt.

Zeitlich bestimmt wurde der Moment der Entmischung. Die hierfür von Dyckerhoff angegebene Ungenauigkeit von maximal 20 Sekunden wurde auch von uns beobachtet. Erhebliche Schwankungen in der Gerinnungszeit zeigten sich jedoch bei dem Oxalatplasma verschiedener Hunde und ebenso bei dem Plasma desselben Tieres an verschiedenen Tagen und zu verschiedenen Tageszeiten; im übrigen nahm die Gerinnungszeit mit steigendem Alter des Plasmas zu.

Daher wurden jeder Versuchsreihe als erstes und als letztes je 1 Röhrchen mit reinem Oxalatplasma, das mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1 : 4 verdünnt war, angefügt, so daß die Wirkung der einzelnen Untersuchungssubstanzen in jedem Versuch neben der genauen zeitlichen Bestimmung mit der unbeeinflußten Gerinnung des gleichen Plasmas zweimal verglichen werden konnte.

Um einen genauen Vergleich der gefundenen Zeitwerte zu ermöglichen, wurde die ermittelte Gerinnungszeit des unbeeinflußten Plasmas stets = 100 gesetzt und die übrigen Werte darauf umgerechnet.

III.

Es wurde zunächst mit einer Aufschwemmung von 10 g Kieselerde in 100 ccm destill. Wasser eine Versuchsreihe mit 8 Röhrchen in folgender Zusammenstellung angesetzt:

Röhrchen	Plasma	10 g Kieselerde + 100 ccm aqua	Ca-ionen
1.	je 3 ccm des mit 3 Teilen aqua dest. verd. Plasmas	+ 1 ccm aqua dest.	+ je 0,46 ccm einer 1% igen $CaCl_2$-lösung
2.		+ 1 ccm unverd. Aufschwemmung	
3.		+ 1 ccm der im Verh. 1:5 verd. Aufschw.	
4.		+ 1 ccm 1:10 verd. Aufschwemmung	
5.		+ 1 ccm 1:20 verd. Aufschwemmung	
6.		+ 1 ccm 1:50 verd. Aufschwemmung	
7.		+ 1 ccm 1:100 verd. Aufschwemmung	
8.		+ 1 ccm aqua dest.	

In einer zweiten Versuchsreihe wurde in gleicher Weise eine Aufschwemmung von 10 g Kieselerde mit 100 ccm aqua dest. geprüft, der jedoch 5 ccm einer ca. 90%igen Ameisensäurelösung zugesetzt wurden. Eine dritte Versuchsreihe enthielt die gleiche Kieselerdeaufschwemmung + 1 ccm Ameisensäurelösung, eine vierte + 0,5 ccm Ameisensäurelösung. Hierbei wurden folgende Werte gefunden:

	+ Ameisensäure	10 g Kieselerde + 100 ccm aqua dest. ohne	+ 5 ccm	+ 1 ccm	+ 0,5 ccm
1.	Plasma	100	100	100	100
2.	Aufschwemmg.	68	~	~	68
3.	1:5	70	~	88	66
4.	1:10	64	102	91	68
5.	1:20	68	107	86	70
6.	1:50	73	95	93	73
7.	1:100	77	105	95	75
8.	Plasma	100	100	100	100

Somit übte die Kieselerde einen deutlich fördernden Einfluß auf die Gerinnung des Plasmas aus. Die optimale Wirkung der im Verhältnis 1:10 mit destill. Wasser verdünnten Kieselerdeaufschwemmung wurde durch viele Versuchsreihen bestätigt.

Der Augenblick der Entmischung konnte bei Zusatz der reinen sowie der im Verhältnis 1:5 verdünnten Aufschwemmung weniger gut beobachtet werden als bei stärkeren Verdünnungen und als z. B. bei den Pflanzendecocten (s. unten). Bei genauer Beobachtung war aber auch hier neben den herabsinkenden Kieselerdeteilchen die feinflockige Entmischung festzustellen.

Die Wirkung der Ameisensäure ist nach den beobachteten Versuchsreihen unter den geschilderten Versuchsbedingungen eine gerinnungshemmende. Die Versuche zeigten, daß bei Zusatz stärkerer Konzentrationen die Gerinnung völlig verhindert wird, während bei zunehmender Verdünnung schließlich die Werte des mit reiner Kieselerdeaufschwemmung behandelten Plasmas wieder erreicht werden.

Ferner wurde die Wirksamkeit einiger Pflanzendrogen untersucht. 10 g der Droge wurden mit 100 ccm kalten destill. Wassers übergossen, auf dem Wasserbade erhitzt und 30 Minuten lang unter Umrühren siedend erhalten, dann heiß koliert. Von den so gewonnenen Decocten wurden Verdünnungen mit destill. Wasser im Verhältnis 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20 und 1 : 40 hergestellt, dann die mit je 3 ccm verdünnten Oxalatplasmas gefüllten Röhrchen mit je 1 ccm des reinen Decoctes bzw. seiner Verdünnungen aufgefüllt und zum Schluß zu jedem Röhrchen — auch zu den beiden Vergleichsröhrchen, die lediglich verdünntes Plasma enthielten — wiederum je 0,46 ccm der 1%igen Calciumchloridlösung hinzugefügt.

Da beobachtet wurde, daß ein mit unverdünntem Plantagodecoct aufgefülltes Röhrchen auch ohne Zusatz von Calciumionen nach einiger Zeit den Gerinnungsvorgang auslöst, wurde außerdem in jeder Versuchsreihe ein Versuch mit 3 ccm verdünnten Plasmas + 1 ccm des Decoctes ohne Calciumionen angesetzt.

Jede Versuchsreihe bestand somit aus folgenden Röhrchen:

Röhrchen	Plasma	Untersuchungssubstanz	Calcium
1.	je 3 ccm des mit 3 Teilen aqua dest. verdünnten Plasmas	+ 1 ccm aqua dest.	+ 0,46 ccm 1% $CaCl_2$-Lösung
2.		+ 1 ccm unverd. Substanz	ohne Calciumzusatz
3.		+ 1 ccm unverd. Substanz	+ je 0,46 ccm 1%iger $CaCl_2$ Lösung
4.		+ 1 ccm im Verh. 1 : 5 m. aqua dest. verd. S.	
5.		+ 1 ccm im Verh. 1 : 10 verd. Substanz	
6.		+ 1 ccm im Verh. 1 : 20 verd. Substanz	
7.		+ 1 ccm im Verh. 1 : 40 verd. Substanz	
8.		+ 1 ccm aqua dest.	

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Wiederholungsuntersuchungen von Decocten ein und derselben Droge geben Werte an, die mit neu hergestellten Decocten gefunden wurden.

Gefundene Werte:

Röhrcher-Nr., siehe Tabelle S. 10.

Untersuchte Substanz	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Decoct. Herb. bursae-past.	100	~	59	73	58	79	109	100
„	100	118	58	65	67	71	78	100
Decoct. Herb. Millefolii	100	~	~	86	88	95	107	100
„	100	~	114	67	88	91	92	100
„	100	~	127	78	83	95	110	100
„	100	~	~	81	77	75	82	100
Decoct. fl. Arnicae c. calycibus	100	~	135	88	98	100	102	100
„	100	~	~	100	88	98	78	100
Decoct. Rad. Arnicae	100	~	~	109	100	79	85	100
„	100	~	~	~	~	172	150	100
Decoct. fl. Arnicae sine calyc.	100	~	309	89	102	105	109	100
„	100	~	~	97	82	76	84	100
Decoct. Herb. Pannt. lanceol.	100	181	86	82	87	88	95	100
„	100	~	~	74	61	81	64	100
Decoct. Rhizom Tormentillae	100	~	~	~	317	291	153	100
Cebion	100	~	490	168	95	111	111	100
Decoct. fung. chirurgorum	100	~	80	90	93	86	88	100
Decoct. Pal. haemostatic.	100	~	~	~	104	100	94	100
Matico Teep	100	~	95	71	74	88	88	100
Clauden 10 g +100 ccm aqua	100	~	200	50	57	64	71	100
Cosgulen Amp.	100	~	75	79	79	83	83	100
Sangostop Amp.	100	~	~	~	109	99	97	100
Manetol A	100	~	95	71	74	88	88	100

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ergaben die Untersuchungen folgendes:

Hirtentäschelkraut (Herba Bursae pastoris): Unter den Pflanzendecocten zeigte das Hirtentäschelkraut den stärksten Einfluß auf die Blutgerinnung; am wirksamsten war das reine Decoct. Diese Droge löste ferner die Gerinnung des Oxalatplasmas bereits ohne Zusatz von Calciumionen aus.

Schafgarbe (Herba Millefolii) beschleunigte ebenfalls, wenn auch nicht so stark wie das Hirtentäschelkraut, die Plasmagerinnung.

Arnica: die Blüten dieser Pflanze mit Kelchen (flores Arnicae cum calycibus) besaßen eine nur geringe fördernde, die Wurzel (Radix Arnicae) eine mehr hemmende Wirkung auf den Gerinnungsvorgang.

Der Wegerich (Herba Plantaginis lanceolatae) zeigte im Gegensatz zu Angaben der Literatur (s. oben) eine deutlich gerinnungsfördernde Wirkung. Ferner vermochte der Wegerich ebenso wie das Hirtentäschelkraut die Gerinnung des Oxalatplasmas bereits ohne Zusatz von Calciumionen auszulösen.

Tormentilla (Rhizoma Tormentillae) übte eine stark hemmende Wirkung auf den Gerinnungsvorgang aus; diese Wirkung wurde ebenfalls in Kontrollversuchen sichergestellt.

Ein Decoct des Feuerschwammes (Fungus igniarius, fungus chirurgorum) zeigte eine geringe Gerinnungsförderung.

Ein Decoct der Palae haemostaticae beeinflußte die Gerinnung eher in hemmendem als in förderndem Sinne.

Das Präparat Matico-Teep (Madaus) führte eine deutliche Beschleunigung der Gerinnung herbei.

Clauden, Coagulen und Manetol beschleunigten deutlich die Gerinnung, Sangostop zeigte keine deutliche, Vitamin C (Präparat Cebion) eine deutlich hemmende Wirkung.

Zusatz von Eisenchlorid in verschiedenen Konzentrationen führte in keinem Fall zur Gerinnung im Sinne der oben gegebenen Beschreibung des Vorganges. Zusatz von 1 ccm einer 10%igen Lösung ergab keine Veränderung des Plasmas, von 1 ccm einer 2%igen Lösung momentan geringe Flockung, die sich nach 1½ Minuten wieder auflöste; 1 ccm einer 1%igen Lösung führte zu sofortigem Ausfallen dicker Flocken, in noch stärkerem Maße der Zusatz von 0,5%iger Lösung. Diese Flocken zeigten jedoch keine Tendenz zur Zusammenballung. Bei einer 0,2%igen, 0,1%igen und 0,05%igen Lösung trat eine gleichmäßige Trübung des Plasmas auf — ebenfalls ohne Tendenz zur Flockenbildung und Zusammenballung.

In einer letzten Reihe von Versuchen wurden gerinnungsfördernde Pflanzendecocte einer 1%igen Kieselerdeaufschwem-

mung zugefügt und die Wirkung des neu zubereiteten Pflanzendecoctes in der oben (s. S. 10) beschriebenen Weise untersucht, darauf die am stärksten gerinnungsfördernde Decoctkonzentration mit 1%iger Kieselerdeaufschwemmung zu gleichen Teilen vermischt. Wie die Wirksamkeit dieses Gemisches, das ja nun die Hälfte der Menge jeder zu prüfenden Substanz gegenüber der Kontrolle enthielt, verglichen mit der unbeeinflußten Gerinnung des verdünnten Plasmas sowie der Gerinnung des reinen Pflanzendecoctes und der reinen 1%igen Kieselerdeaufschwemmung geprüft wurde, ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

		Zugesetzter Pflanzendecoct		
		Herba Bursae past	Herb. Plantagin lanceolat.	Herba Millefolii
1.	3 ccm verd. Plasma + 1 ccm aqua dest.	100	100	100
2	3 ccm verd. Plasma + 1 ccm reiner Dec.	63	76	87
3.	3 ccm verd. Plasma + 1 ccm 1%iger Kieselerdeaufschwemmung	71	71	70
4.	3 ccm verd. Plasma + 1 ccm Decoct-Kieselerdegemisch	60	71	74

Die in obiger Tabelle angegebenen Werte führten unter Berücksichtigung von Kontrollversuchen zu folgendem Ergebnis: Stark gerinnungsfördernde Pflanzendecocte (wie das Hirtentäschelkraut) fördern die gerinnungsbeschleunigende Wirkung der Kieselerde. Dieser zeitliche Vorsprung vor den anderen 3 Vergleichsversuchen war zwar ein geringer, jedoch deutlich zu beobachten. Weniger wirksame Pflanzendecocte (verglichen mit der gerinnungsfördernden Wirkung der Kieselerde) vermögen die Wirkung der reinen Kieselerdeaufschwemmnug nicht zu verbessern. Hier zeigte in der vergleichenden Versuchsreihe die reine Kieselerdeaufschwemmung mehrfach einen zeitlichen Vorsprung vor dem Gerinnungsvorgang in den 3 anderen Röhrchen.

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß blutstillender Mittel auf den Vorgang der Blutgerinnung in vitro geprüft. An dem mit aqua dest. verdünnten Blutplasma des Hundes, das mit Ammoniumoxalat ungerinnbar gemacht worden war, wurde nach Zusatz von Calciumionen der Gerinnungsvorgang beobachtet.

Unter den Pflanzendecocten erwies sich das Hirtentäschelkraut (Herba Bursae pastoris) als sehr wirksam. Eine starke Beschleunigung der Gerinnung rief ferner Zusatz von Kieselerde hervor. Von den geprüften angeblich haemostyptisch wirksamen Präparaten förderten Clauden, Coagulen und Manetol deutlich die Gerinnung, während Sangostop keinen, Vitamin C einen hemmenden Einfluß zeigte.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Keeser für die Überlassung des Themas und die Unterstützung meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Literatur.

1. v. Hovorka, O. und Kronfeld, A.: Vergleichende Volksmedizin. Stuttgart 1909, 2. Bd., S. 369 f.
2. Madaus, G.: Lehrbuch der Biologischen Heilmittel. Abt. I, Heilpflanzen. Leipzig 1938.
3. Klemperer, G. und Rost, E.: Handbuch der Allgemeinen und Speziellen Arzneiverordnungslehre für Ärzte. 15. Aufl. Berlin 1929.
4. Tissot, W.: Neue medizinische Hausapotheke. Frankfurt, Leipzig 1770, S. 49.
5. Wasicky, R.: Physiopharmakognosie. Wien 1932, S. 676.
6. Gurlt, E.: Geschichte der Chirurgie, 1. Band. Berlin 1898.
7. Höfler, M.: Volksmedizin und Aberglaube in Oberbayerns Gegenwart und Vergangenheit. München 1888, S. 210 f.
8. Bohn: Heilwerte heim. Pflanzen. 1920.
9. Wilke, G.: Die Heilkunde in der europäischen Vorzeit. Leipzig 1936, S. 207 f.
10. Wittstein, G. B.: Taschenbuch der Geheimmittel. Nördlingen 1867. S. 9 f.
11. Lambl: Med. Skizzen aus den südslavischen Ländern. Wiener med. Wochenschrift. 1853. S. 318 f.
12. Buck, M. R.: Medizinischer Volksglauben und Volksaberglauben aus Schwaben. Ravensburg 1865, S. 71 f.
13. Meyer, E.: Pflanzliche Therapie. Leipzig 1935.
14. Dyckerhoff, H. usw.: Über die Gerinnung des Blutes II. Biochemische Zeitschrift 288 (1936). S. 271 f.
15. Fischer, A.: Ein neuer Blutgerinnungsapparat. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. Bd. 225, S. 737.

Ferner:

Krünitz I. G.: Ökonomische Encyklopädie oder allg. System der Staats-pp-wirtschaft, 2. Aufl., Bd. 6. 1784, S. 32.

Most, G. Fr.: Encyklopädie der ges. Volksmedizin, Leipzig 1843, S. 90 f.

J. N. R. C.: Nöthige und nützliche Haussorge usw. Nürnberg 1727, S. 389 f.

Lebenslauf.

Am 19. August 1914 wurde ich als Sohn des jetzigen o. Universitätsprofessors Dr. med. Walter von Brunn in Rostock in Mecklenburg geboren. In meiner Heimatstadt besuchte ich das humanistische Gymnasium und bestand dort im März 1932 das Abiturientenexamen. Anschließend wandte ich mich dem Medizinstudium zu. Die ärztliche Vorprüfung legte ich im Oktober 1934 in Tübingen ab, nachdem ich an der Universität München, Rostock und Tübingen die vorklinischen Vorlesungen gehört hatte. Das klinische Studium begann ich in Tübingen und setzte es in Leipzig und Hamburg fort, wo ich ab 1. April 1939 das Staatsexamen abzulegen beabsichtige. In der Zeit von Oktober 1935 bis März 1937 unterbrach ich mein Studium, um der aktiven Wehrpflicht zu genügen.